

## Hydraulisches Triebwerk

**Patent number:** CH325587  
**Publication date:** 1957-11-15  
**Inventor:** DR THOMA HANS PROF ING (CH)  
**Applicant:** THOMA HANS PROF DR ING (CH)  
**Classification:**  
- international:  
- european: B60K17/10; F01B3/00B2B; F01B3/00B4F; F01B3/00D7;  
F01B3/10B6; F16H39/00  
**Application number:** CHD325587 19530902  
**Priority number(s):** CHT325587 19530902

[Report a data error here](#)

Abstract not available for CH325587

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**Best Available Copy**

Nr. 325587



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 31. Dezember 1957



Nr. 325587

Klasse 96 g

Prof. Dr. Ing. Hans Thoma, Zollikon (Zürich), ist als Erfinder genannt worden

## H A U P T P A T I E N T

Prof. Dr. Ing. Hans Thoma, Zollikon (Zürich)

Gesuch eingereicht: 2. September 1953, 16<sup>14</sup> Uhr — Patent eingetragen: 15. November 1957

## Hydraulisches Triebwerk

Es sind hydrostatische Zwillingsgetriebeanordnungen bekannt, bei denen beispielsweise zwei Getriebeteile, die als Ölmotoren oder auch Ölpumpen wirken können, hintereinandergesetzt werden und beispielsweise als Ölmotor je ein Rad eines Fahrzeuges antreiben. Der Zweck der Anordnung ist beispielsweise die Möglichkeit, nach Bedarf die Räder einzeln oder nach Anordnung einer Wellenkupplung zwischen den beiden Getriebeteilen auch zusammen antreiben zu können.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich nun auf ein hydraulisches Zwillingskolbentriebwerk, bei welchem die beiden Getriebeteile der Bauart mit fest auf einer Triebwelle angeordnetem Triebflansch und schräg dazu eingestelltem, eventuell in der Schräglage veränderlichem Zylinderkörper mit wenigstens annähernd achsenparallel darin geführten Kolben angehören. Gemäß der vorliegenden Erfindung läßt sich eine weitgehende Beseitigung der bei den Getriebeteilen mit fest auf einer Welle aufgesetzten Triebflanschen auftretenden großen Kräfte an der Wellenlagerung, insbesondere auch der großen Axialkräfte dieser bekannten Anordnung dadurch erreichen, daß man die je zu einem der beiden Getriebeteile gehörenden Triebflansche fest auf einer gemeinsamen Welle anbringt, auf welcher dann auch noch, zweckmäßig zwischen den Triebflanschen, allfällige für die An- oder Abführung mechanischer Kräfte etwa erforderliche Einrichtungen in Form eines Zahn-

rades, einer Riemenscheibe oder einer um die Welle herum gebauten elektrischen oder hydraulischen Maschine vorgesehen werden können.

Die Abb. 1 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung. *TW* ist die gemeinsame Triebwelle, die beiderseits die Triebflanschen *TF* trägt, die in der üblichen Weise mit den mit Kugelnzapfen ausgerüsteten Pleuelstangen *P* zusammenarbeiten. Diese hängen in bekannter Weise mit den Kolben *K* zusammen, welche in den Zylindertrommeln *Z* axialparallel dazu arbeiten, die in geeigneter fester oder veränderlicher Schräglage zur Triebwelle angeordnet sind und somit ein Axialkolbengetriebe bekannter Bauweise bilden. Sind die beiden Triebteile, die nebst den Triebflanschen an der gemeinsamen Triebwelle beiderseits angeordnet sind, genau gleichartig und, wie in Fig. 1 dargestellt, nach der gleichen Seite ausgeschwenkt, so werden offenbar die bei dieser Getriebebauart erheblichen und oft störenden Axialkräfte völlig beseitigt. Sind sie dagegen nicht genau gleich groß oder gleichartig oder nicht nach denselben Seiten geschwenkt, so wird wenigstens ein erheblicher Teil der Axialkräfte auf der Welle unmittelbar aufgefangen und ohne daß er nach außen über die Wellenlager an das Gehäuse abgegeben werden müßte. Auch für die Radiallagerung ergeben sich verhältnismäßig günstige Belastungen, ohne daß man zu einem großen Abstand der Radiallager *RL* greifen müßte, um so

mehr, als man zwischen diesen zweckmäßig die etwa erforderliche An- oder Abtriebseinrichtung, z. B. Zahnrad, eine Riemenscheibe oder eine herumgebaute elektrische oder hydraulische Maschine anordnen kann.

Es ist jedoch auch möglich, auf eine solche An- oder Abtriebseinrichtung zu verzichten, wenn zum Beispiel der eine Getriebeteil als Ölpumpe, der andere als Ölmotor arbeitet und somit eine Kraftzu- oder -abfuhr von außen an oder von der Welle nach außen nicht nötig ist. Etwas Derartiges hat zum Beispiel einen Sinn, wenn durch das hydraulische Zwillingsaggregat zwei verschiedene hydraulische Kreise in entsprechende Verbindung miteinander gebracht werden sollen oder ein sogenanntes Booskeaggregat geschaffen werden soll.

Wie in Abb. 1 dargestellt, kann die Zahnradanordnung auch zur Leistungsaufspaltung oder Leistungskonzentration für zahlreiche Zwillingstriebwerke ähnlicher Art mitbenützt werden. In Abb. 1 ist zum Beispiel außer dem Triebtrieb *A* noch ein weiterer Triebtrieb *B* angeordnet, der von der andern Seite mit dem Zahnrad *Z3* auf der Hauptwelle *HW* kämmt. Weitere Triebtriebe können so planetenartig die gemeinsame Hauptwelle *HW* von verschiedenen Seiten antreiben bzw. umgekehrt auch ihre Leistung entnehmen, wodurch eine sehr kompakte und niedrige Gewichte beanspruchende Anordnung entsteht.

Die zwischen den Triebflanschen *TF* liegende An- oder Abtriebseinrichtung kann auch aus einer Riemenscheibe oder andern bekannten Einrichtungen bestehen, z. B. Kegelelradern (vgl. Abb. 2).

Diese Anordnung läßt sich auch sehr vorteilhaft benützen, wenn bei Fahrzeugen oder Papiermaschinen — oder in zahlreichen andern, ähnlich gelagerten Fällen — Einzelantriebe von Triebachsen oder mehreren Trommeln verlangt werden, die im großen und ganzen synchron laufen sollen, aber doch individuell in bestimmten Grenzen regelbar sein müssen, z. B. um bei Fahrzeugen die Leistungsaufnahme der einzelnen Triebräder zu bestimmen oder bei der Papiermaschine die

Papierspannung zwischen den einzelnen Teilen der Maschine.

In manchen Fällen ist es nun nicht zweckmäßig, die gesamte Kraftentwicklung der hydraulischen Getriebeteile durch ein Zahnradgehäuse (Abb. 1) hindurchzuleiten. Zum Beispiel kann dies der Fall sein, wenn an Stelle der Zahnradanordnung eine elektrische Maschine tritt, welche vielleicht den gesamten Rückdruck der hydraulischen Getriebeteile nicht ertragen kann, oder aber die Belastung beider Getriebeteile nicht immer gleich groß ist, oder aber endlich die beiden Axialkolbenge triebeile nicht gleich groß oder gleichartig sind.

Die Abb. 3 zeigt die entsprechende Anordnung bei einem Elektromotor. Die Ankerwelle *AW* mit dem Anker ist beiderseits in der üblichen Weise in den Radiallagern *RL* gelagert. Beiderseits der entsprechend verlängerten Ankerwelle sind auf dieser die Triebflanschen *TF* für die hydraulischen Axialkolbentriebe *AK<sub>1</sub>* und *AK<sub>2</sub>* aufgesetzt. Zum Unterschied von der Anordnung nach Abb. 1 sind hier noch besondere Lager *La* und *LR* in einer Halbkugel *HK* angebracht, welche durch die gegebenenfalls schwenkbare Führungseinrichtung der Zylinderkörper *ZK* unterstützt wird. Wieviel von der Last der Axialkolbentriebe nun bei dieser Anordnung noch von der Triebwelle zwischen den beiden Getriebeteilen aufgenommen oder ausgeglichen wird, hängt im übrigen von den Einzelheiten der Unterstützung des schwenkbaren oder beweglichen Teils ab. An Stelle der dargestellten starren Verbindung der Ankerwelle *AW* mit den Triebwellen *TW*, etwa mittels der dargestellten Kegelverbindung oder durch Herstellung aus einem Stück, kann auch irgendeine Gelenkkupplung treten, z. B. eine Zahnkupplung, welche zwar Winkelabweichungen gestattet, aber die Triebwelle *TW* und die Ankerwelle *AW* gegeneinander zentriert.

Sieht man zum Beispiel die Unterstützung der schwenkbaren Getriebeteile so vor, daß möglichst wenig Kräfte, in der Hauptsache nur Drehmomente, auf den schwenkbaren Teil übertragen werden, so ist zwar die Entlastung

der innerhalb des Schwenkkörpers bei der Ausführung nach Abb. 3 gelegenen Radial- und Axiallager nicht sehr erheblich, es verbleibt aber immerhin die Möglichkeit, die Kantenpressung im Axiallager zu vermeiden, was in vielen Fällen als bedeutender Vorteil erscheinen wird.

Andererseits ist es sehr leicht möglich, bei dieser Anordnung mechanische oder hydraulische Vorkkehrungen zu treffen, welche die schwenkbaren Getriebeteile etwa in der Richtung auf die Mitte des Elektromotors zu oder auch in der Richtung der Achse eines rotierenden Zylinderkörpers zusammenpressen, wodurch eine sogar sehr weitgehende Entlastung der Lagerungen am Schwenkkörper erzielt werden kann. Es wird dabei vorteilhaft sein, auf eine völlige Entlastung zu verzichten, so daß der Kraftschluß zwischen den schwenkbaren Teilen der Abb. 3 und den am Triebflansch innerhalb der schwenkbaren Teile gelegenen Lagerungen noch bestehen bleibt, womit eine genügend weitgehende Starrheit in der Aufnahme und Überführung der einzelnen Kolbenkräfte vom Triebflansch auf die Steuerfläche und umgekehrt erzielt wird.

Wie im übrigen die Unterstützung der beweglichen Teile vorgenommen wird, ist zunächst für die Erfindung unwesentlich. In Abb. 4, welche den Grundriß zur Abb. 3 darstellt, ist beispielsweise eine konzentrische zum Schwenkmittelpunkt  $SM$  angeordnete Rollbahn vorgesehen, auf welcher wenigstens eine Rolle  $R$  bzw.  $R'$  geführt wird, die in geeigneter Weise etwa kraftschlüssig mit dem Schwenkkörper zusammenhängt. Entweder verbindet man zu diesem Zweck diese Rolle mit einem Druckzylinder, der so bemessen ist, daß er die Kolbenkräfte im obigen Sinne zweckentsprechenderweise nur bis zu einem gewissen Anteil aufnimmt und auf das äußere Getriebegehäuse überträgt, oder aber, man kann auch so vorgehen, daß man die Rollbahn schräg gestaltet (vgl. Abb. 5), wodurch der natürliche Seitendruck, den jeder derartige schwenkbare Getriebeteil hervorruft, dazu benützt wird, um die Kolbenkräfte wenigstens teilweise aufzunehmen.

Wenn man wie in Abb. 5 die Rollen exzentrisch zu der Mittellinie des schwenkbaren Teils anordnet, können auch bei seitlicher Anordnung der Rollen ebene Rollbahnen Anwendung finden und dennoch die gewünschte Kräfteentwicklung auf den schwenkbaren Teil ergeben. Es ist auch möglich, zwei solche Rollbahnen, die selbstverständlich auch als Gleitbahnen ausgeführt werden könnten, anzuwenden, um damit für beide Seiten des Getriebes die Druckentlastung durchzuführen.

Endlich ist es auch möglich, an Stelle der Rollbahnen eine passende Hebelanordnung mit oder ohne Rollen oder auch mit Zapfengelenken auszuführen. Zum Beispiel sind in Abb. 6 zwei Druckzylinder  $DZ$  angebracht, die über das Joch  $J$ , die Zugstangen  $Z$  auf die Hilfschwenkzapfen einwirken. Durch passende Wahl der Lage und Größe der Druckzylinder  $DZ$  läßt sich damit die gewünschte Entlastung der innerhalb des Schwenkkörpers gelegenen Lager erzielen.

Man kann dabei auch noch Zwischenhebel anordnen, um die Kraft dieser Druckzylinder zu verstärken oder ihren Angriffspunkt zu verlagern, zu dem Zweck, die Größe oder Lage dieser Druckzylinder den baulichen Anforderungen anzupassen. Die Ausführungen mit Druckzylinder haben dabei auch den Vorteil, daß sie, gleichzeitig verbunden mit einer passenden elastischen Halterung des Schwenkkörpers  $QN$ , eine selbsttätige Kompressionseinstellung durch Verkantung des Schwenkkörpers um die gewöhnlich nicht benützte Querachse  $QU$ , welche senkrecht zu der durch die Zapfen  $HS$  bestimmten Hauptschwenkachse steht, ergeben. Im übrigen lassen sich solche Druckzylinder, die zum Beispiel bei der Ausführung nach Abb. 4 und 5 fehlen, auch noch außen an den Rollbahnen anordnen, um eine Kompressionseinstellung zu ermöglichen.

Es ist auch angängig, an Stelle der Druckzylinder irgendwelche mechanisch betätigten Vorrichtungen, etwa Keile oder Schrauben, treten zu lassen, um die Querverkantung der Birne einstellbar zu machen.

An Stelle dieser Art der Ausführung des Zwillingstriebsatzes mit einstellbarer Förder-

menge ist es auch möglich, eine Ausführung nach Abb. 7 zu wählen, die sich insbesondere auch dann empfiehlt, wenn nur geringe Veränderungen des Schwenkwinkels notwendig sind, wie dies vielfach bei Sekundärteilen (Ölmotoren) nötig ist.

Die Anordnung einer elektrischen Maschine *EM* oder eines sonstigen Triebmittels wie Zahnräder, Riemen oder dergleichen mit dem beiderseitigen Radiallager *RL* ist dabei unverändert, ebenso wie auch die Ausführung der Triebflanschen *TF* an den beiden Enden der durchgehenden Welle. Ebenfalls sind die rotierenden Zylinder mit Kolben- und Kugelgestänge unverändert wie in Abb. 4.

Dagegen ist der Steuerflächenkörper *ST* als ein schwenkbarer Sektor mit zylindrischer oder kugelförmiger Rückseite gestaltet, der auf den entsprechend ausgeführten Gehäuseteilen gleitet oder auf diesen mit Rollen geführt ist und damit einen möglichst direkten Kraftfluß von dem einen Getriebeteil zu seinem gegenüberliegenden Teil ermöglicht. An Stelle der Aufnahme der Kräfte auf der Rückseite des Steuerspiegelkörpers sind auch irgendwelche Drehzapfen, insbesondere große, seitlich der Triebwelle gelegene Zapfen, die muschelartig von den Seitenflächen des Schwenkkörpers umfaßt werden, zugänglich, ohne die wünschenswerte Steifigkeit der Anordnung etwa zu vermindern.

Die Einzelheiten der Ausführung des Getriebes und der Ölzu- und -ableitungen sind für die Erfindung unwesentlich, da hierfür in der Hauptsache alle bekannten Konstruktionen Verwendung finden können.

Wesentlich ist die Anwendung des Zwillingstriebwerkes an den Enden einer gemeinsamen Triebwelle, die gegebenenfalls für die Leistungszu- und -ableitung mit Zahnrädern, Riemen, elektrischen Maschinen, notfalls auch Pleuelstangen oder Kurbelgetrieben usw., eingerichtet ist. Das Letztere kommt insbesondere dann in Frage, wenn es sich um einen Verbrennungsmotor oder ein Pumpwerk handelt, dessen Kurbelwelle so kräftig ausgeführt werden kann, daß sie wenigstens teilweise für die

Aufnahme der von den Triebscheiben ausgehenden Kräfte tauglich ist.

Die Anordnung kann auch sehr vorteilhaft dafür benützt werden, um Fahrzeugachsen, z. B. Eisenbahnachsen, anzutreiben, da an diesen Stellen oft große Leistungen bei beschränktem Raum unterzubringen sind und eine möglichst geringe Masse verlangt wird. Die weiteren Abbildungen zeigen derartige Anordnungen, wobei es unwesentlich ist, ob das Antriebsrad *Z<sub>2</sub>* unmittelbar auf der Fahrzeugachse sitzt oder als Hohlwelle mit den bekannten Kupplungen diese antreibt oder etwa das Antriebsrad *Z<sub>1</sub>* von der Zwillingstriebwelle unmittelbar das Antriebsrad *Z<sub>2</sub>* in Bewegung setzt oder vielleicht noch ein Zahnrad zwischen beiden vorhanden ist, was in vielen Fällen aus Raumgründen sehr erwünscht ist.

#### PATENTANSPRUCH

Hydraulisches Zwillingsskolbentriebwerk, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer gemeinsamen Triebwelle beiderseits je ein Triebflansch fest befestigt ist und jedem Triebflansch ein dazu schräg eingestellter Zylinderblock mit wenigstens angenähert achsenparallel darin geführten, über Kugelgestänge an dem Triebflansch angelenkten Kolben zugeordnet ist.

#### UNTERANSPRÜCHE

1. Zwillingstriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Triebflanschen auf der gemeinsamen Welle An- oder Abtriebsmittel, z. B. ein Zahnrad, eine Riemenscheibe oder ein Teil einer elektrischen oder hydraulischen Maschine, angebracht sind.

2. Zwillingstriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die verstellbaren Zylinderblöcke konzentrisch um das Triebflanschmittel auf einer Zylinder- oder Kugel- fläche, die mit dem Gehäuse zusammenhängt, geführt werden.

3. Zwillingstriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkkörper des oder der schwenkbaren Getriebeteile den zugehörigen Triebflansch hinten kraft-

schlüssig umfaßt, so daß eine möglichst unmittelbare Kraftaufnahme zwischen Triebflansch und Steuerfläche vor sich geht, unbeschadet einer wenigstens teilweisen Entlastung der eigentlichen an dem An- oder Abtrieb gelegenen Triebwellenlager.

4. Zwillingstriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch entsprechende Vorkehrungen die schwenkbaren Teile zusammengepreßt werden, um die dazugehörigen Radial- oder Axiallager ganz oder teilweise zu entlasten.

5. Zwillingstriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der Rückseite des Schwenkkörpers gelegene Mittel die erforderlichen Stützkräfte

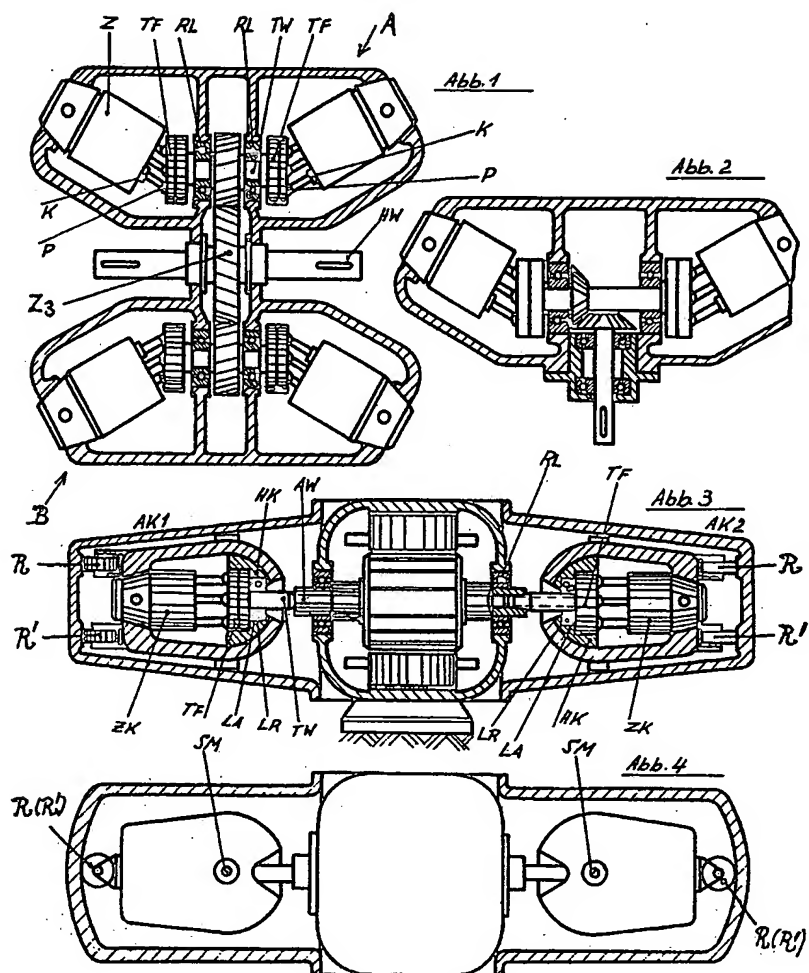
für die Entlastung der Triebwellenlager aufnehmen.

6. Zwillingstriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 3, gekennzeichnet durch Anwendung von ein oder zwei an der Rückseite oder Seitenfläche des Schwenkkörpers gelegenen Druckzylindern, die die nötigen Unterstützungskräfte für die Lagerentlastung erzeugen.

7. Zwillingstriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die schwenkbaren Getriebeteile mit ihren Rücken an Zylinder- oder Kugelflächen unterstützt werden und hiermit eine starre Verbindung untereinander über ein außenliegendes Gehäuse erfahren.

Prof. Dr. Ing. Hans Thoma

Patent Nr. 325587  
3 Blätter Nr. 1



Patent Nr. 325587  
3 Blätter Nr. 2

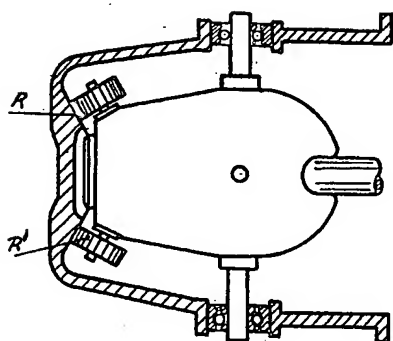


Abb. 5

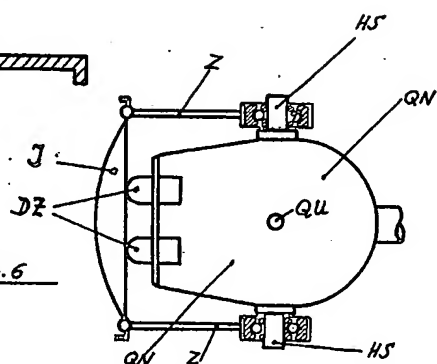


Abb. 6

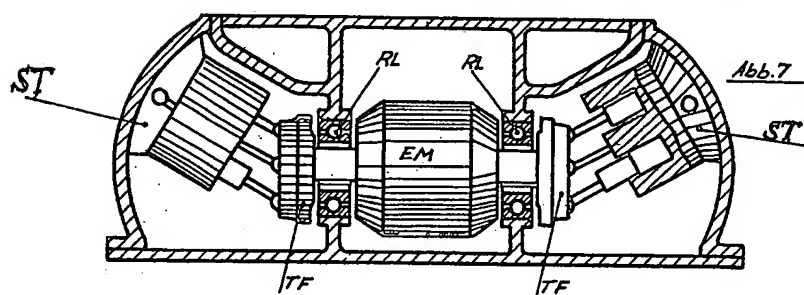
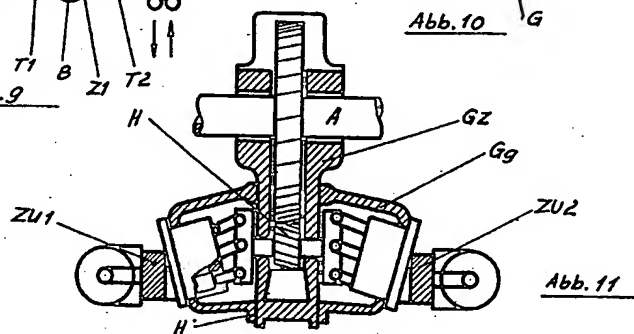
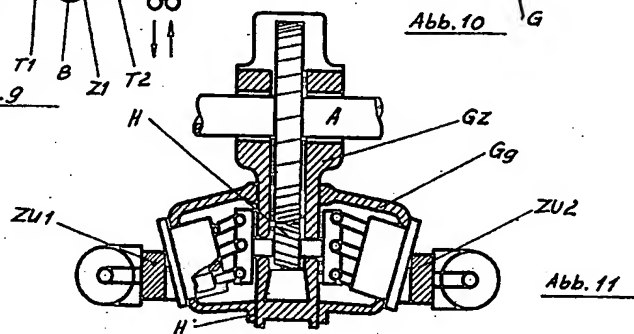
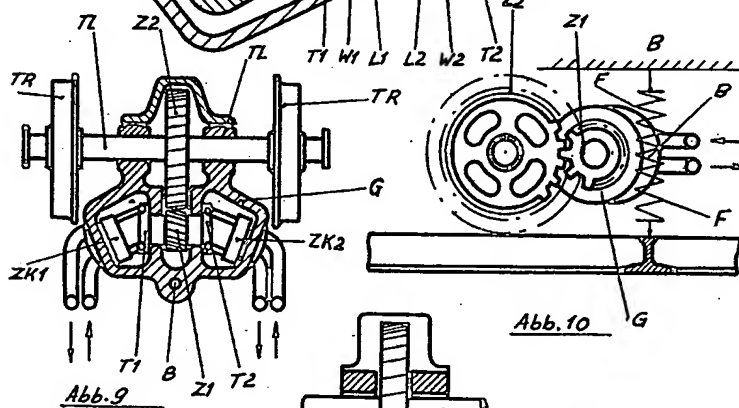
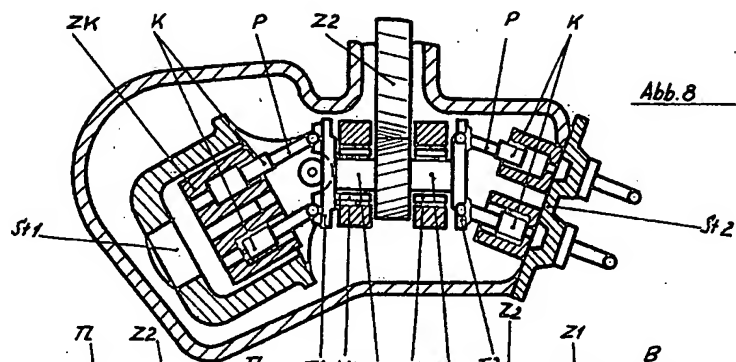


Abb. 7



Patent Nr. 325587  
3 Blätter Nr. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**